

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-043553

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int. Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 11-213161

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI MEDIA ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1999

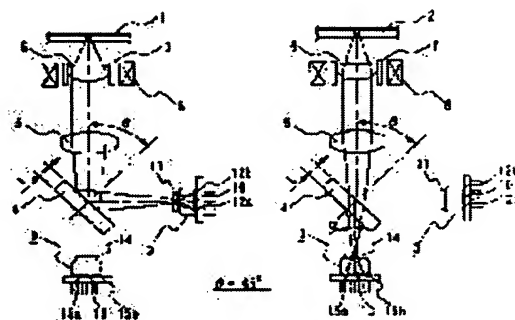
(72)Inventor : IZUMI KATSUHIKO
SUENAGA HIDEO
OGASAWARA HIROSHI
SASAKI TORU
INOUE MASAYUKI
ONISHI KUNIKAZU

(54) OPTICAL PICKUP AND OPTICAL INFORMATION REPRODUCING DEVICE USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of components and cost by making up an optical element of a condensing optical system wherein a recording medium is selectively irradiated with one light beam of two semiconductor laser beam sources with a parallel flat plate and transmitting the light beam in a position where the light beam is in a convergent state.

SOLUTION: A reflecting film reflecting a laser beam of e.g. 650 nm wavelength is formed on the surface of a dichroic mirror 4 being an optical element consisting of a parallel flat plate. A hologram unit 3 is composed of a semiconductor laser 10 of e.g. 650 nm wavelength, a hologram 11 and photodetectors 12a, 12b, outgoing optical flux is reflected by the reflecting film of the dichroic mirror 4, and a light spot is formed on an information recording surface of an optical disk 1 such as a DVD-ROM. A hologram unit 9 is composed of the semiconductor laser 13 of e.g. 785 nm wavelength, a hologram 14 and photodetectors 15a, 15b, the outgoing optical flux transmits the dichroic mirror 4, and the light spot is formed on the information recording surface of an optical disk 2 such as a CD-ROM.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-43553

(P2001-43553A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

テーマコード(参考)

Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-213161

(22) 出願日 平成11年7月28日 (1999.7.28)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153535

株式会社日立メディアエレクトロニクス

岩手県水沢市真城字北野1番地

(72) 発明者 泉 克彦

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

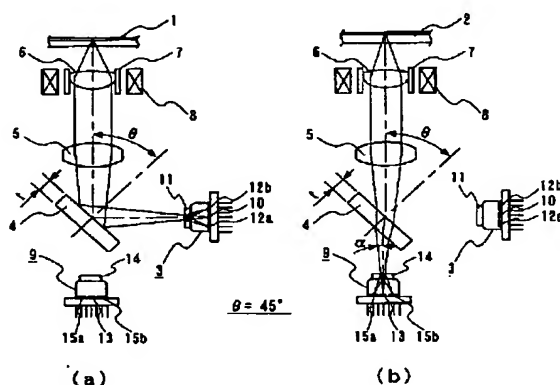
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ及びそれを用いた光学的情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 2つの異なる波長の半導体レーザ光源を用いた光ディスク装置用の光ピックアップの光学系構成においては、光路合成部分に高価なプリズムを用いて光路の共用化を図るのが一般的であるが、光ピックアップの低コスト化の上では問題があった。

【解決手段】 上記課題を開発するために、平行平板からなるダイクロミラーを発散光中に配置し、平行平板を透過する光にて発生する非点収差を半導体レーザにて発生する非点隔差とでキャンセルさせることにより、光ディスク上での光スポットの非点収差を最適化し良好な再生信号を得る。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2つの半導体レーザ光源と、該半導体レーザ光源のうち1つの半導体レーザ光源から出射された光ビームを透過すると同時に他方の半導体レーザ光源から出射された光ビームを反射する光学素子と、該光学素子を透過あるいは反射した光ビームを集光し光学的情報記録媒体上の所定位置に光スポットを照射する集光光学系とを備える光学的情報再生装置において、前記光学素子を平行平板により構成すると同時に、前記半導体レーザ光源からの出射する光ビームが発散光状態にある位置において透過するように前記光学素子を配置することを特徴とする光ピックアップ及びそれを用いた光学的情報再生装置。

【請求項 2】 2つの半導体レーザ光源と、該半導体レーザ光源のうち1つの半導体レーザ光源から出射された光ビームが発散光状態で透過すると同時に他方の半導体レーザ光源から出射された光ビームを反射する平行平板からなる光学素子と、該光学素子を透過あるいは反射した光ビームを集光し光学的情報記録媒体上の所定位置に光スポットを照射する集光光学系とを備える光学的情報再生装置において、前記光学素子と前記半導体レーザ光源との間に、前記光学素子を光ビームが透過することにより発生する非点収差あるいはコマ収差あるいはその両方を補正する光学素子を配置することを特徴とする光ピックアップ及びそれを用いた光学的情報再生装置。

【請求項 3】 前記補正用の光学素子は、円筒レンズからなる光学素子であることを特徴とする請求項 2 に記載の光ピックアップ及びそれを用いた光学的情報再生装置。

【請求項 4】 前記補正用の光学素子は、平行平板からなる光学素子であることを特徴とする請求項 2 に記載の光ピックアップ及びそれを用いた光学的情報再生装置。

【請求項 5】 前記補正用の光学素子は、非球面レンズからなる光学素子であることを特徴とする請求項 2 に記載の光ピックアップ及びそれを用いた光学的情報再生装置。

【請求項 6】 2つの半導体レーザ光源と、該半導体レーザ光源のうち1つの半導体レーザ光源から出射された光ビームが発散光状態で透過すると同時に他方の半導体レーザ光源から出射された光ビームを反射する平行平板からなる光学素子と、該光学素子を透過あるいは反射した光ビームを集光し光学的情報記録媒体上の所定位置に光スポットを照射する集光光学系とを備える光学的情報再生装置において、

前記平行平板からなる光学素子の板厚を 1 mm 以下に設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の光ピックアップ及びそれを用いた光学的情報再生装置。

【請求項 7】 2つの半導体レーザ光源と、該半導体レーザ光源のうち1つの半導体レーザ光源から出射された光ビームが発散光状態で透過すると同時に他方の半導体レ

ーザ光源から出射された光ビームを反射する平行平板からなる光学素子と、該光学素子を透過あるいは反射した光ビームを集光し光学的情報記録媒体上の所定位置に光スポットを照射する集光光学系とを備える光学的情報再生装置において、

前記光学素子の透過面法線の子午面と前記半導体レーザ光源の活性層に平行な方向が平行となるように前記光学素子を配置することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 に記載の光ピックアップ及びそれを用いた光学的情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】 本発明は光学的情報記録媒体（以下、光ディスクと記す）に記録された情報信号を再生するために用いられる光学的情報再生装置（以下、光ディスク装置と記す）に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスク装置は、非接触、大容量、高速アクセス、低コストメディアを特徴とする情報記録再生装置であり、これらの特徴を生かしてデジタルオーディオ信号の記録再生装置として、あるいはコンピュータの外部記憶装置として利用されている。

【0003】 現在、光ディスクにおいては、基板厚さの違いや対応波長の違いによっても様々な種類の光ディスクが存在する。例えば CD や CD-R などのディスク基板厚さ 1.2 mm で記録、再生に最適なレーザ光の波長は 780 nm 帯であるのに対し、近年規格化された DVD-ROM あるいは DVD-RAM などはディスク基板厚さ 0.6 mm で対応波長は 650 nm 帯である。そのため、近年普及し始めた DVD 用の光ピックアップでは、既に普及している CD 系の光ディスクとの互換を考慮して 780 nm と 650 nm の 2 つの波長の半導体レーザを搭載したものが主流となっている。

【0004】 一方、これら光ディスクの利用の拡大に伴い、光ディスク装置の小型化・低価格化が進められており、それには光ピックアップの小形化・簡略化技術が不可欠である。光学ピックアップの小型化・簡略化には、光学系を構成する部品数を低減したり、低コストの部品を用いた構成にするなどの手段が有効である。特に、複数種類の光ディスクへの対応を考慮した場合、それぞれの光ディスクに対応する光学系が必要となるが、光学部品の共用化による光学系の簡素化あるいは部品数の低減化は、光ピックアップの小型化、低コスト化に有効である。一例として、特開平 8-55363 公報や特開平 9-54977 号公報では、複数種類の光ディスクの再生を可能とするために、2つの異なる波長のレーザ光を途中の光路上で合成し、1つの対物レンズにより情報の再生を可能にする技術が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように 2 つの半

導体レーザを搭載した光ピックアップにおいては、光ピックアップ自体の小型化及び低コスト化を目的として、対物レンズやコリメートレンズなどの集光光学系部分を共通とした光学系構成としているものが多く、2つの光ビームを共通光学系とするための光路合成用の光学素子として波長選択性のプリズムがよく用いられている。このような従来の光学系構成を図1(a)、(b)に示す。波長選択性プリズムは、ある特定波長のレーザ光はほぼ全光量が透過し、異なる波長のレーザ光に対しては内部反射膜での反射によりミラーとして作用する素子である。しかしながら、この波長選択性プリズムは張合わせ部品であるために部品コストがかかるため、光ピックアップの更なる低コスト化に対する大きな障害となっていた。

【0006】以上の状況を鑑み、本発明が解決すべき課題は、複数の半導体レーザを用いることにより複数の種類の異なる光ディスクに対応した光ピックアップにおいて、小型化に対して有利な光学系構成でありながら、更なる低コスト化を図った光ピックアップ及び光ディスク装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明では、2つの半導体レーザ光源と、該半導体レーザ光源のうち1つの半導体レーザ光源から出射された光ビームを透過すると同時に他方の半導体レーザ光源から出射された光ビームを反射する光学素子と、該光学素子を透過あるいは反射した光ビームを集光し光学的情報記録媒体上の所定位置に光スポットを照射する集光光学系とを備える光学的情報再生装置において、前記光学素子を平行平板により構成すると同時に、前記半導体レーザ光源からの出射する光ビームが発散光状態にある位置において透過するように前記光学素子を配置する。

【0008】また、上記の課題を解決するために本発明では、2つの半導体レーザ光源と、該半導体レーザ光源のうち1つの半導体レーザ光源から出射された光ビームが発散光状態で透過すると同時に他方の半導体レーザ光源から出射された光ビームを反射する平行平板からなる光学素子と、該光学素子を透過あるいは反射した光ビームを集光し光学的情報記録媒体上の所定位置に光スポットを照射する集光光学系とを備える光学的情報再生装置において、前記光学素子と前記半導体レーザ光源との間に、前記光学素子を光ビームが透過することにより発生する非点収差あるいはコマ収差あるいはその両方を補正する光学素子を配置する。

【0009】また、本発明では前記補正用の光学素子を円筒レンズあるいは平行平板あるいは非球面レンズにより構成する。

【0010】さらに、本発明では、前記平行平板からなる光学素子の板厚を1mm以下に設定する。

【0011】また、本発明では、平行平板からなる前記

光学素子の透過面法線の子午面と前記半導体レーザ光源の活性層に平行な方向が平行となるように前記光学素子を配置する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施形態としての光ピックアップの構成ならびに動作を図面を参照しながら説明する。

【0013】図2(a)、(b)は本発明の第1の実施形態としての光ピックアップの概略構成図であり、それぞれ異なる種類の光ディスク1及び光ディスク2を再生している状態を示している。図2(a)において、ホログラムユニット3は、例えば650nmの波長で発振する半導体レーザ10とホログラム11と光検出器12が一体に構成されたものである。ホログラムユニット3内の半導体レーザ10より出射した光束は、ホログラム11を透過するように構成されている。ダイクロミラー4は平行平板の形状を持つ光学素子であり、表面に650nm波長のレーザ光を反射する反射膜を形成してある。ホログラムユニット3より出射した光束は、その光軸に対して45°の角度をなして配置されているダイクロミラー4の表面の反射膜において反射した後、コリメートレンズ5によって平行光束に変換され、対物レンズ6に達する。対物レンズ6はアクチュエータ7に一体に保持されており、駆動コイル8に通電することにより、例えばDVD-ROMなどの光ディスク1の情報記録面上に光束を合焦し光スポットを形成することが可能である。光ディスク1を反射した光束は、往路光と同様の光路を逆にたどって対物レンズ6、コリメートレンズ5、ダイクロミラー4を経て、ホログラムユニット3に到達する。ホログラム11には格子溝(図示せず)が形成されており、光ディスク1を反射してきた光束を格子溝により回折し、光検出器12a、12bに導くようになっている。尚、ホログラムユニット3を構成する個々の部品に関しては、既存の部品と同等のものをを用いればよいため、詳細な説明はここでは省略する。

【0014】図2(b)において、ホログラムユニット9は、例えば785nmの波長で発振する半導体レーザ13とホログラム14と光検出器15が一体に構成されたものである。ホログラムユニット9内の半導体レーザ13より出射した光束は、ホログラム14を透過するように構成されている。ダイクロミラー4は785nm波長のレーザ光を透過させる特性を備えているため、ホログラムユニット9の半導体レーザ13より出射した光束はダイクロミラー4を透過し、コリメートレンズ5によって平行光束に変換され、対物レンズ6に達する。対物レンズ6は、例えばCD-ROMなどの光ディスク2に対しても、半導体レーザ13より出射された光束を光ディスク上の情報記録面に集光可能なレンズであり、光ディスク2の情報記録面上に光スポットを形成している。

【0015】光ディスク2を反射した光束は、往路光と

同様の光路を逆にたどって対物レンズ6、コリメートレンズ5、ダイクロミラー4を経て、ホログラムユニット9に到達する。ホログラム14には格子溝（図示せず）が形成されており、光ディスク2を反射してきた光束を格子溝により回折し、光検出器15a、15bに導くようになっている。尚、ホログラムユニット9を構成する個々の部品に関しても、既存の部品と同等のものを用いればよい。詳細な説明はここでは省略する。

【0016】本発明の第1の実施形態においては、光ピックアップの部品点数を低減するために、コリメートレンズ5から対物レンズに至る6光学系を2つの異なるレーザ波長に対して共用化している構成である。そのため、既に説明したように2つのレーザ光を光路上で合成するダイクロミラー4は、第1の半導体レーザ10からの光束は反射し、かつ第2の半導体レーザ13からの光*
数1

* 束は透過するように、いずれも発散状態の光束が入射する構成となっている。

【0017】ここで、発散光中にある傾斜した平行平板では非点収差やコマ収差が発生することが知られている。そのため、図2(b)の状態におけるダイクロミラー4を透過した光束には、非点収差やコマ収差が発生することになる。ダイクロミラー4の板厚 t 、媒質の屈折率 N 、光軸となす角度 θ 、及びダイクロミラー4を透過する発散光の広がり角度 α 、レーザ波長 λ を用いると、非点隔差 ΔZ 、非点収差 AS 、コマ波面収差係数 $W31$ 、コマ収差 $COMA$ は以下の式で表せることが知られている。

【0018】

【数1】

$$\Delta Z = - \frac{t \cdot (1 - N^2) \cdot \sin^2 \theta}{(N^2 - \sin^2 \theta)^{3/2}} \quad \dots (1)$$

$$AS = \frac{1}{4\sqrt{6}} \cdot \Delta Z \cdot \sin^2 \alpha \cdot \frac{1}{\lambda} \quad [\lambda \text{ rms}] \quad \dots (2)$$

$$W31 = - \frac{t \cdot (N^2 - 1) \cdot N^2 \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta}{2 \cdot (N^2 - \sin^2 \theta)^{5/2}} \cdot \sin^3 \alpha \quad \dots (3)$$

$$COMA = \frac{1}{3\sqrt{8}} \cdot W31 \cdot \frac{1}{\lambda} \quad [\lambda \text{ rms}] \quad \dots (4)$$

【0019】また、一般に半導体レーザには非点隔差 ΔZ が存在する。図3は半導体レーザの概略構成及び出射されるレーザ光の様子を示したものである。図3に示すように、半導体レーザ13より出射された光束の強度分布16は、活性層17の接合面に対して垂直な方向（以下、この方向を $\theta \perp$ と記す。）と、この $\theta \perp$ に垂直な方向すなわち前記接合面に対して平行な方向（以下、この方向を $\theta \parallel$ と記す。）で異なる強度分布をもっており、 $\theta \perp$ 方向が長手方向となるような強度分布となっている。この強度分布16が生じる要因は、出射光のビームウェストの位置が、 $\theta \perp$ 方向では活性層17の共振器端面上にあり、 $\theta \parallel$ 方向では活性層17の共振器内にあるためである。尚、半導体レーザ13の非点隔差 ΔZ は、 $\theta \perp$ 方向と $\theta \parallel$ 方向のビームウェストの間隔として定義される。

【0020】図4は本発明の第1の実施形態における半導体レーザ13とダイクロミラー4の位置関係を示したものである。図4に示すように、第1の実施形態においては、半導体レーザ13の $\theta \parallel$ 方向と光軸を含む面内と、ダイクロミラー4の傾斜面の法線の子午面は同一面となるように設定してあるために、半導体レーザ13での非点隔差 ΔZ の方向とダイクロミラー4での非点隔差

の方向が一致している。そのため、ダイクロミラー4の板厚 t や傾斜角度 θ の設定値に応じてダイクロミラー4での非点隔差を変化させ、ダイクロミラー4を透過した後の光束の非点収差を変化させることが可能である。

【0021】次に光ディスク上での光スポットの様子について説明する。図5は光ディスク2上での光スポットの強度分布16bを示している。光ディスク2上の情報記録面には、ビット18が並んで配置されており、それらは光ディスクの接線方向に記録トラック列を形成している。本発明の第1の実施形態によれば、光ディスク2に対する光スポットの強度分布16bに関して、 $\theta \parallel$ 方向がディスク半径方向と略一致するように半導体レーザ13の光軸に対する取付け角度を設定してある。これは、情報を再生しようとする記録トラックに隣接する記録トラックからのクロストークの影響を低減することを目的としているものである。

【0022】ここで、光ディスク上の光スポットにおける非点収差と再生性能について説明する。例えばCDなどの光ディスクを図5で示したような光スポットの状態にて再生した場合は、光ディスク上の非点収差と3Tジッタの間には、一例として図6に示すような関係があることが実験によりわかっている。図6においては示す

ように、 $\theta \perp$ 方向に $0.04 \lambda \text{ rms}$ 程度の非点収差がある場合のジッタ性能が最もよい。また、光ディスク装置として良好な再生信号が得られる 25 ns 以下の条件としては、光ディスク上の非点収差が、 $\theta \perp$ 方向に $0.1 \lambda \text{ rms}$ 以下もしくは $\theta \parallel$ 方向に $0.02 \lambda \text{ rms}$ 以下であれば良いことがわかる。

【0023】以上より、式(1)から式(4)を用いて、ダイクロミラー4の板厚 t 及び傾き角度 θ と光スポットの収差量の関係を計算すると、図7(a)及び(b)のようになる。図7(a)に非点収差、図7(b)にコマ収差の計算結果を示している。ここで、半導体レーザの波長 $=785 \text{ nm}$ 、レーザの $\text{NA}(\sin \alpha) = 0.1$ としている。また、半導体レーザでの非点隔差 ΔZ については、 $0 \mu\text{m}$ から $35 \mu\text{m}$ 程度が考えられるが、代表値として $12 \mu\text{m}$ として計算してある。前述したように半導体レーザ13の非点隔差とダイクロミラー4での非点収差が互いにキャンセルするようにして計算している。図7(a)及び(b)によると、ダイクロミラー4の板厚 t を小さくする、あるいはダイクロミラー4の傾斜角度 θ を小さくすることにより、非点収差やコマ収差を小さくすることが可能である。さらに、図6において説明したように非点収差の許容値を $0.1 \lambda \text{ rms}$ 以下に設定するとすると、ダイクロミラー4の板厚 t は、変形などの問題が発生しない範囲であれば 1 mm 以下の値とすることで実現できる。コマ収差に関しては、 $0.02 \lambda \text{ rms}$ を許容値とした場合においても、ダイクロミラーの板厚 $t = 1.5 \text{ mm}$ 程度は確保でき、本第1の実施形態においては透過側にある半導体レーザ13の発光点を光軸に対して直交する面内に移動することによりコマ収差の補正が可能である。

【0024】以上により、本発明の第1の実施形態によれば、図1に示した従来の光学系構成と比較して、2つの光路の合成部分に低コスト化の図れる平行平板からなるダイクロミラー4を配置することができ、かつ良好な再生信号を得ることが可能となっている。

【0025】次に本発明の第2の実施形態について、図8(a)、(b)を用いて説明する。

【0026】図8においては、ダイクロミラー4は透過する発散光の光軸に対して 45° 以下の角度をなすように配置されている点が図2と異なる点である。前述したように、発散光中の傾斜したダイクロミラー4にて発生する非点収差及びコマ収差はダイクロミラー4の傾斜角度 θ に略比例しているため、図4と比較して光ディスク上で発生する収差を小さく設定できることとなる。そのため、ダイクロミラー4を反射側で用いる光学系の構成に問題ない傾斜角度であれば、ダイクロミラー4の板厚 t を大きく設定することが可能となり、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0027】次に、本発明の第3の実施形態を図9を用いて説明する。

【0028】図9においては、ダイクロミラー4と半導体レーザの間にシリンダリカルレンズ20が追加配置されている点が、図2(b)と異なる点である。発散光中にあるシリンダリカルレンズ20は、レンズ作用のある方向とレンズ作用のない方向で非点収差を発生させることが可能であるため、ダイクロミラー4にて発生する非点収差をキャンセルすることが可能である。これにより、ダイクロミラー4の板厚 t を従来同様に確保した場合においても、容易に非点収差のキャンセルが可能となる。また、コマ収差は第1の実施形態と同様に半導体レーザ13の発光点の移動によりキャンセル可能である。

【0029】次に本発明の第4の実施形態を図10を用いて説明する。

【0030】図10においては、シリンダリカルレンズ20の代わりに平行平板21を配置している点が、図9と異なる点である。この平行平板21の光軸に対する傾斜方向は、ダイクロミラー4の光軸に対する傾斜方向に対して直交する面内に設定してある。前述したように、発散光中にある平行平板では非点収差が発生するため、ダイクロミラー4と合わせて2つの平行平板の組み合わせにより、非点収差量の最適化を図ることが可能である。これにより、ダイクロミラー4の傾斜角度 θ や板厚 t の自由度を大きくすることが可能となる。

【0031】次に本発明の第5の実施形態を図11を用いて説明する。

【0032】図11においては、シリンダリカルレンズの代わりに非球面レンズ22を配置している点が、図9と異なる点である。この非球面レンズ22は、ダイクロミラー4にて発生する非点収差及びコマ収差をキャンセル可能なようなレンズ形状となっている。そのため、光ディスク上における非点収差を最適化可能であると同時にコマ収差のない光学系を構成可能である。

【0033】次に本発明の第6の実施形態を図12を用いて説明する。

【0034】図12において、例えばCD用の半導体レーザ23より出射した光束は、回折格子24、補正レンズ25、ダイクロミラー4を透過した後、ハーフミラー26にて反射されている。その後、コリメートレンズ5により平行光となり、対物レンズ6により光ディスク2に集光している。光ディスク2を反射した光は、往路と逆の経路をたどり、ハーフミラー26を透過した後、光検出器30に集光するようになっている。ここで、回折格子24は光ディスク2上に3つの光スポットを生成するためのものであり、補正レンズ25は対物レンズ6の移動に伴う収差の発生を補正するものである。さらに、半導体レーザ23から出射された光束の一部はハーフミラー26をそのまま透過し、フロントモニタ29により光強度を検出するしくみとなっている。一方、半導体レーザ23とは異なる波長の例えばDVD用の半導体レーザ27より出射した光束は、回折格子28を透過した

後、ダイクロミラー 4 にて反射し、CD 系と同様の光路とたどって、光検出器 30 に至る構成となっている。ここで、回折格子 28 は、図示しない光ディスク 1 上に 3 つの光スポットを生成するためのものである。ここで、ダイクロミラー 4 を透過する発散光にて発生する非点収差と半導体レーザ 23 にて発生する非点隔差は互いにキャンセルするように配置してあるために、図 2 にて説明したように光ディスク 2 上に良好な光スポットを得ることが可能である。

【0035】次に本発明の第 7 の実施形態を図 13 を用いて説明する。図 13 においては、フロントモニタ 29 がダイクロミラー 4 の透過面側を反射した位置に配置しており、この点が図 2 と異なる構成である。ダイクロミラー 4 の透過側の面では、10% 程度の光が反射するようにダイクロミラー 4 は設計されており、これによりフロントモニタ 29 にて半導体レーザ 13 のレーザ強度を測定可能である。これにより、特に CD-R などの記録型光ディスクに対して最適な記録パワーの設定が可能となっている。

【0036】以上、本発明を複数の実施形態を用いて説明してきたが、本発明を用いた光ピックアップの光学系はにおいて、対物レンズの数は 1 つに限定するものではなく、複数の対物レンズを用いてもよい。また、半導体レーザの数も 3 つ以上の構成であっても良い。

【0037】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、2 つの異なる半導体レーザを光路途中で合成して用いる光ピックアップの光学系構成において、2 つの光路を合成する部分の光学部品を平行平板であるダイクロミラーで構成することにより部品数低減や低コスト化を図ると同時に、半導体レーザにて発生する非点隔差をキャンセルさせることにより光ディスク上での非点収差を最適化し良好な再生信号を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の光ピックアップの構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態における光ピックアップ

* プの構成図である。

【図 3】半導体レーザにおける非点隔差を示す図である。

【図 4】本発明によるダイクロミラーと非点隔差の位置関係を示す図である。

【図 5】光ディスク上の光スポットの強度分布を示す図である。

【図 6】光ディスク上の光スポットの非点収差と 3 T ジッタの関係を示す実験結果である。

【図 7】ダイクロミラーの傾斜角度及び板厚と収差の関係の計算結果である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態における光ピックアップの構成図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施形態における光ピックアップの構成図である。

【図 10】本発明の第 4 の実施形態における光ピックアップの構成図である。

【図 11】本発明の第 5 の実施形態における光ピックアップの構成図である。

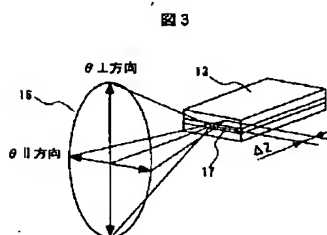
【図 12】本発明の第 6 の実施形態における光ピックアップの構成図である。

【図 13】本発明の第 7 の実施形態における光ピックアップの構成図である。

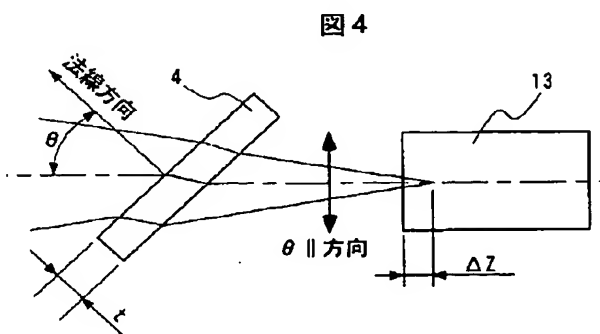
【符号の説明】

1、2……光ディスク 3、9……ホログラムユニット、4……ダイクロミラー 5……コリメートレンズ、6……対物レンズ、7……アクチュエータ、8……駆動コイル、10、13、23、27……半導体レーザ、11、14……ホログラム、15、30……光検出器、16……強度分布、17……活性層、18……ビット、19……プリズム、20……シリンドリカルレンズ、21……平行平板、22……非球面レンズ、24、28……回折格子、25……補正レンズ、26……ハーフミラー、29……フロントモニタ

【図 3】

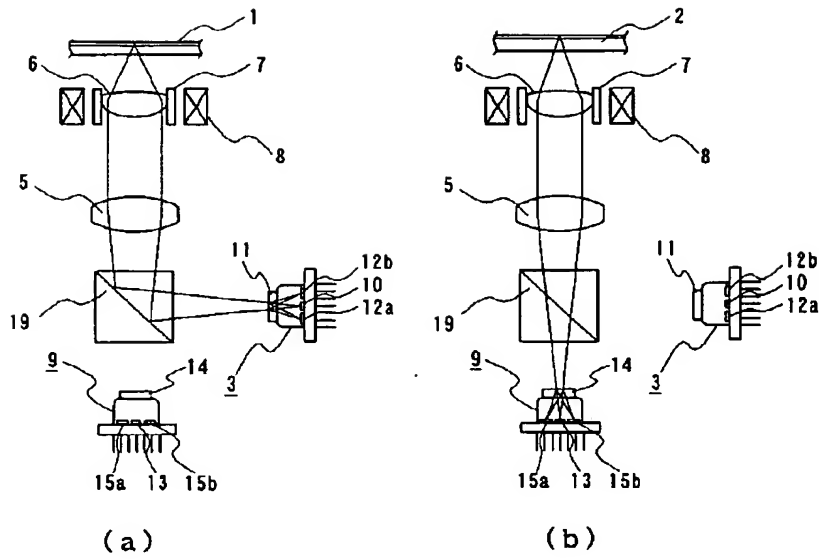


【図 4】



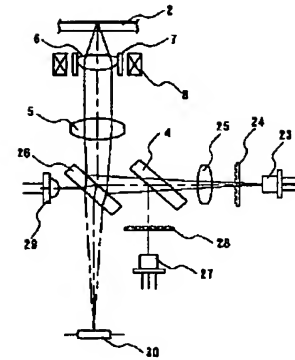
【図1】

図1



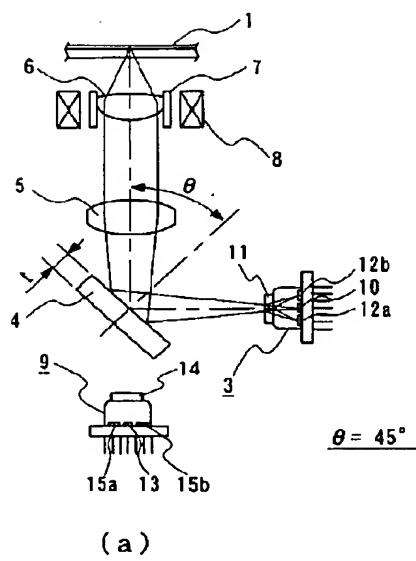
【図12】

図12



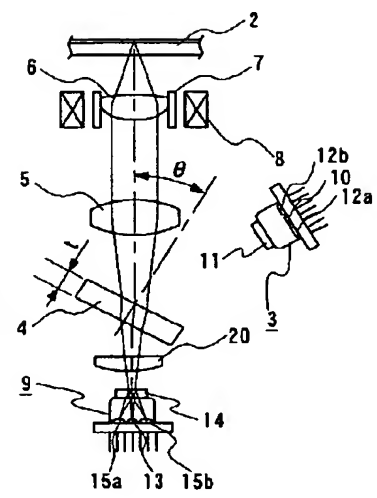
【図2】

図2

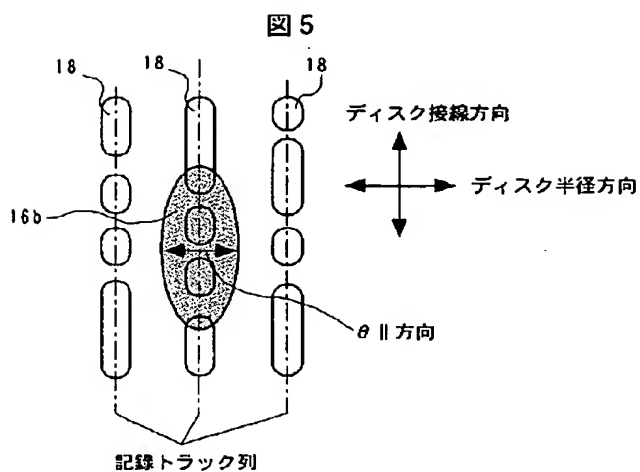


【図9】

図9

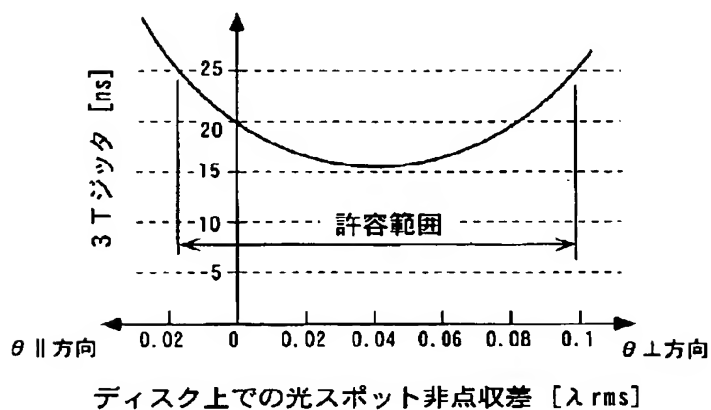


【図5】

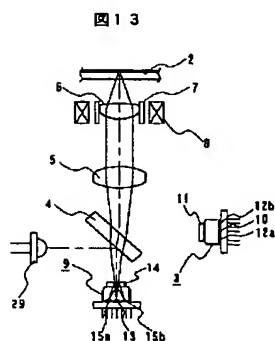


【図6】

図6

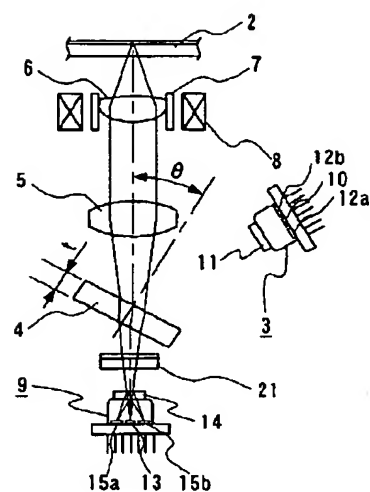


【図13】



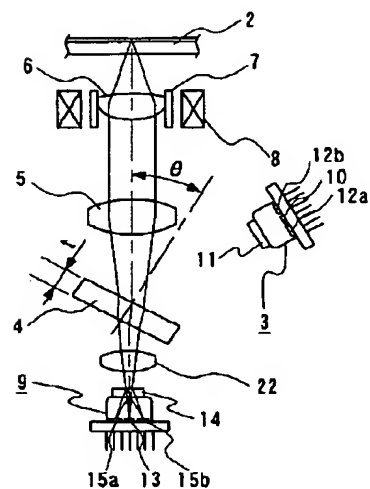
【図10】

図10



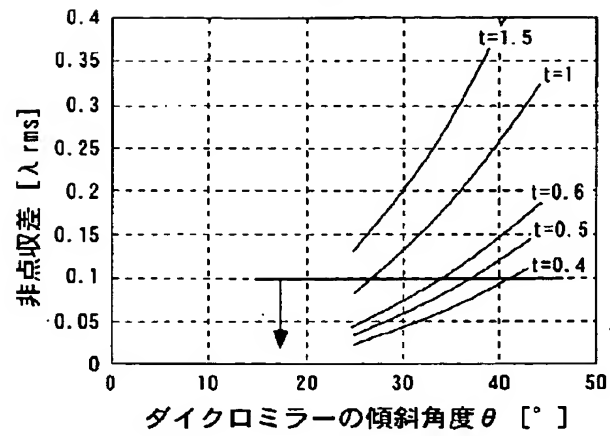
【図11】

図11

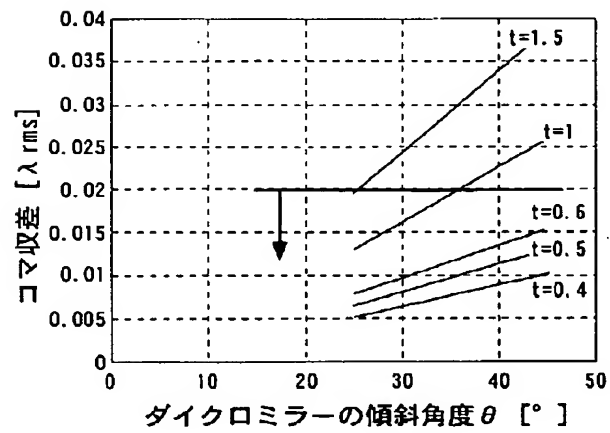


【図7】

図7



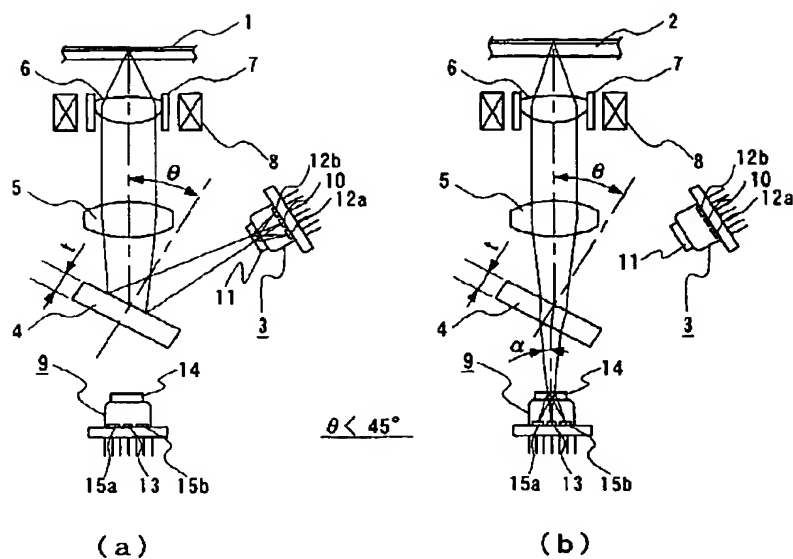
(a)



(b)

【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 末永 秀夫
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72)発明者 小笠原 浩
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72)発明者 佐々木 徹
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72)発明者 井上 雅之
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(72)発明者 大西 邦一
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

Fターム(参考) 5D119 AA03 AA05 AA41 BA01 DA05
EC02 EC04 EC47 FA05 FA08
JA08 JA17